Aus der II. medizinischen Univ.-Klinik und -Poliklinik Hamburg-Eppendorf.
Direktor: Prof. Dr. W. Weitz.

Beobachtungen über die Kreislaufwirkung des Sympatols beim gesunden Menschen

Dissertation

zur

Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der

Medizinischen Fakultät der Hansischen Universität

zu Hamburg

vorgelegt von

Joseph Hellenbrand

Medizinalpraktikant aus Dillingen 2 / Saar.

Verlag Carl Nieft, Bleicherode am Harz

1939

1. Berichterstatter: Dozent Dr. Budelmann

2. Berichterstatter: Professor Dr. Weitz

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Hansischen Universität zu Hamburg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Diese Dissertation ist gleichzeitig als Broschüre
im Verlag Carl Nieft, Bleicherode a. H., erschienen

Meinen Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

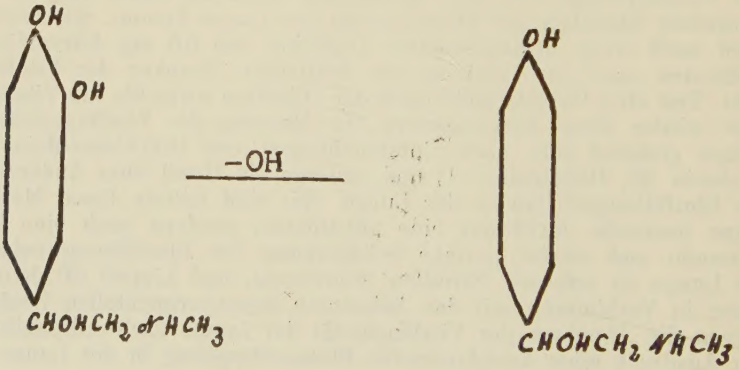
https://archive.org/details/IA41548128_0016

Die folgende Arbeit befaßt sich mit speziellen Fragen der Kreislaufwirkung des Sympatols. Das Sympatol gleicht in seiner pharmakologischen Wirkung weitgehend dem Adrenalin. Es sei daher aus Gründen der Vergleichsmöglichkeit zunächst kurz auf einige hinlänglich bekannte Kreislaufwirkungen des Adrenalins hingewiesen. Unter der Wirkung des Adrenalins wird das Blut aus den inneren Organen zum Herzen und in jene Gefäßgebiete verdrängt, die auf Adrenalin nicht oder nur wenig ansprechen, oder die sogar, wie z. B. das Coronargefäßsystem, durch Adrenalin erweitert werden. Zu den auf Adrenalin nur gering ansprechenden Gefäßen gehören die Lungengefäße. Der durch die kräftigere Bauchgefäßkontraktion erhöhte Blutdruck ist imstande, diese geringe Verengerung der Lungengefäße zu überwinden und durch Blutverschiebung eine plethysmographisch feststellbare Volumenzunahme durch vermehrte Blutfüllung des Organs zu erzeugen. Auf diese Weise kommt vorwiegend die Blutanschoppung in der Lunge nach Adrenalin zustande, die sogar durch größere Adrenalingaben soweit gesteigert werden kann, daß es zu einem Lungenoedem kommt. Im Tierexperiment finden wir diese Blutanschoppung der Lungen nach Adrenalin bestätigt (Gollwitzer-Meier 2), (Trendelenburg 9), (Hochrein und Keller 4), (Liebermeister 6). Auch beim Menschen finden wir nach Adrenalin eine stärkere Füllung der Lungengefäße. Einmal zeigen Beobachtungen aus der Klinik, daß es nach Adrenalin zu tötlichem Lungenoedem kommen kann. Dann haben Schulten, Budelmann und Lippelt (8) beobachtet, daß es beim gesunden Menschen außer zu dem bekannten Anstieg des Blutdruckes, des Venendruckes und der Pulsfrequenz auch zu einem kurzen, aber deutlichen Absinken der Vitalkapazität der Lunge kommt. Sie beobachteten nach einer intramuskulären Injektion von 0,5 mg Adrenalin bis 7 Minuten nach der Injektion ein deutliches Absinken der Vitalkapazität. Erst eine Viertelstunde nach der Injektion erreichte die Vitalkapazität wieder ihren Ausgangswert. Die Messung der Vitalkapazität der Lunge gestattet nun nach Untersuchungen von Gollwitzer-Meier (3), Hochrein (5), Budelmann (1) und anderen ein Urteil über Änderungen des Blutfüllungszustandes der Lunge. Wir sind mittels dieser Methode sogar imstande, nicht nur eine anhaltende, sondern auch eine kurzdauernde und relativ geringe Schwankung des Blutfüllungszustandes der Lunge zu erfassen. Schulten, Budelmann und Lippelt (8) deuteten daher in Verbindung mit den bekannten tierexperimentellen Beobachtungen die Abnahme der Vitalkapazität der Lunge nach Adrenalin als den Ausdruck einer kurzdauernden Blutanschoppung in der Lunge, die

sich zum Teil durch die starke Blutverschiebung, aber auch zum Teil durch das Mißverhältnis in der Leistung des linken und der des rechten Herzens ausbildet. Dieses Mißverhältnis erklärt sich dadurch, daß es nach Adrenalin erstens durch Verengerung der venösen Blutbahn zu einem gesteigerten Blutangebot an das Herz, zweitens zu einer Erhöhung des Druckes im Arteriensystem kommt und dadurch die Auswurfleistung des rechten Herzens vorübergehend größer wird als die des linken. Erst allmählich kann sich das linke Herz durch Erhöhung seiner Auswurfleistung den gesteigerten Anforderungen anpassen.

Wenn es schon beim gesunden Menschen nach Adrenalingaben zu einer nicht unbedeutenden Blutanschoppung in der Lunge kommen kann, dann ist vor allen Dingen Vorsicht in solchen Fällen geboten, bei denen neben einem Versagen des peripheren Kreislaufes gleichzeitig eine Insuffizienz des Herzens und insbesondere des linken Herzens besteht. Auf Grund dieser besonderen klinischen und tierexperimentellen Erfahrungen scheut man sich jetzt mehr und mehr, das Adrenalin bei Kreislaufinsuffizienz zu geben. Es werden vielmehr sympathicomimetische Mittel von adrenalinähnlicher Wirkung gegeben, die sich einerseits bei der Behandlung der Kreislaufinsuffizienz ausreichend bewährt haben, die andererseits aber erfahrungsgemäß eine weniger intensive Wirkung zeigen. Zu diesen Mitteln von adrenalinähnlicher Wirkung gehört auch das Sympatol. Wir haben uns nun im Rahmen dieser Arbeit die Frage vorgelegt, ob es auch nach Sympatol wie unter Adrenalin zu einem vorübergehenden Absinken der Vitalkapazität der Lunge kommt, d. h. ob unter dem Einfluß des Sympatols ebenfalls eine kurzdauernde Blutanschoppung in der Lunge eintritt, die in einer Abnahme der Vitalkapazität erfaßt werden kann. In folgendem soll über den Verlauf und das Ergebnis unserer Untersuchungen berichtet werden.

Das Sympatol ist als salzsaures Salz der Base Para-Oxy-Methylaminoaethanolphenol bekannt und gleicht sowohl in seiner chemischen Struktur als auch in seinen pharmakologischen Eigenschaften weitgehend dem Adrenalin.



Seine Eigenschaften, die als bekannt vorausgesetzt werden können, seien nur kurz zusammengefaßt. Das Sympatol soll wie Adrenalin die Herzkraft steigern, das Herzminutenvolumen durch gleichzeitige Erhöhung der Herzfrequenz vermehren, den Blutdruck durch Verengerung der peripheren Strombahn erhöhen und den venösen Rückfluß zum Herzen fördern. Die Herzleistung des Sympatols soll wirksamer und besser als die des Adrenalins den gesteigerten Anforderungen — erhöhter Blutdruck und vermehrter venöser Rückfluß — angepaßt sein. Wahrscheinlich wird die Leistungsfähigkeit des Herzens durch die arterielle Blutdrucksteigerung, die geringer ist als beim Adrenalin, nicht oder doch nur gering beeinflußt. Überhaupt soll die herzfördernde Wirkung die Gefäßwirkung überwiegen und die blutdrucksteigernde Wirkung milder und weniger flüchtig als die des Adrenalins sein. Die dem Adrenalin gleich wirksamen Sympatolmengen werden als hundertmal größer angegeben. Nach den vorliegenden Erfahrungen scheint Sympatol in den Fällen von Kreislaufinsuffizienz, in denen das viel kräftigere Adrenalin nicht gegeben werden kann, daher günstiger zu wirken.

In unsern Versuchen gingen wir von der Fragestellung aus, ob auch nach Sympatol wie nach Adrenalin eine kurzdauernde Blutanschoppung der Lunge eintritt, die wir durch Messung der Vitalkapazität erfassen können.

Untersuchungsergebnisse:

Die Ergebnisse unserer Versuche gehen aus den Abbildungen 1—6 und aus den Tabellen 1 und 2 hervor. Die Abbildungen 1—5 und die Tabelle 1 lassen die 5 Versuchsgruppen mit den 5 verschieden hohen Untersuchungsdosen erkennen. Wir untersuchten jeweils in 3 Versuchen die Wirkung von 0,03 g Sympatol = 0,5 ccm, in einem Versuch von 0,045 g Sympatol = 0,75 ccm, in 21 Versuchen von 0,06 g Sympatol = 1,0 ccm, in 4 Versuchen von 0,09 g Sympatol = 1,5 ccm und in einem Versuch von 0,12 g Sympatol = 2,0 ccm. Da alle Versuchsgruppen jeweils gleichsinnig ausfielen, erscheint uns eine kurvenmäßige Darstellung der einzelnen Versuche nicht erforderlich. Deshalb sind auf den Abbildungen 1—5 nur die Kurven aus den Durchschnittswerten jeder einzelnen der 5 Versuchsgruppen dargestellt. Aus der Tabelle 1 dagegen sind jeweils die Ergebnisse der einzelnen Versuche zu ersehen. Die Kurven, die auf jeder der 5 Abbildungen zu finden sind, zeigen jeweils die Werte der Vitalkapazität, des Pulses sowie des systolischen und des diastolischen Blutdruckes, die bei jeder einzelnen Untersuchung in kurzen Abständen gemessen wurden. Die Abbildung 6 und die Tabelle 2 enthalten der besseren Übersicht wegen nur die Ergebnisse der Vitalkapazitätsmessungen.

Unsere Untersuchungen nahmen wir an 5 Kreislauf- und herzgesunden männlichen Personen vor. Das Sympatol wurde injiziert, nachdem Vitalkapazität, Puls und Blutdruck nach mehrmaliger Bestimmung praktisch konstante Werte zeigten.

Versuche mit 0,03 g Sympatol:

Die Vitalkapazität ist hier wohl einigen, aber unbedeutenden, in der Fehlergrenze der Methode begründeten Schwankungen unterworfen, ohne aber eine deutliche Abnahme zu zeigen. Puls und systolischer Blutdruck steigen bis zu 5 Minuten nach der Injektion nur mäßig an, um dann langsam wieder auf den Ausgangswert zu fallen. Der diastolische Blutdruck bleibt praktisch konstant.

Unwesentlich veränderte Werte ergeben sich auch aus der 2. Untersuchungsreihe mit 0,045 g Sympatol.

Ab 5. Minute nach der Injektion nimmt die Vitalkapazität, die bis dahin konstante Werte zeigte, innerhalb von 2 Minuten um 100 ccm zu, um 3 Minuten später wieder ihren Ausgangswert zu erreichen. Puls und Blutdruck sind kaum beeinflußt. Der systolische Blutdruck steigt in den ersten 5 Minuten um 13 mm Hg an, um dann wieder um 5 mm Hg abzufallen. Eine geringe blutdrucksteigende Tendenz ist zu erkennen.

Nach 0,06 g Sympatol steigt die Vitalkapazität nach der Injektion vorübergehend, aber eindeutig an. Ihren Höhepunkt mit einer Zunahme von 300 ccm erreicht sie in der 3. Minute post injectionem. Dieser Anstieg der Vitalkapazität ist bei jeder der 21 Untersuchungen dieser Versuchsreihe zu beobachten gewesen (Tabelle 1 und 2). Der Abfall zum Ausgangswert erfolgt dann langsam und gleichmäßig bis zur 9. Minute nach der Injektion. Der Anstieg der Vitalkapazität fällt zunächst auf. Bis zur 7. Minute nach der Injektion steigt der systolische Blutdruck nur gering an. Auf seinem Gipfelpunkt zeigt er die mäßige Zunahme von 9 mm Hg. Der diastolische Blutdruck erfährt eine Zunahme bis zur 5. Minute nach der Injektion um 5 mm Hg, um dann langsam wieder abzufallen. Die Pulsfrequenz ändert sich praktisch nicht.

Nach 0,09 g Sympatol schwanken die Vitalkapazitätswerte. Sie zeigen aber eine Tendenz zum Absinken. Der systolische Blutdruck steigt deutlich an.

Nach 0,12 g Sympatol bleibt die Vitalkapazität bis zur 3. Minute nach der Injektion zunächst unverändert. Alsdann fällt sie binnen zweier Minuten um 200 ccm ab, hält sich 2 Minuten auf dieser Höhe und steigt dann innerhalb von 3 Minuten zum Ausgangswert an. Der systolische Blutdruck steigt langsam an. Die Pulsfrequenz und der diastolische Blutdruck zeigen keine nennenswerten Änderungen.

Besprechung:

In sämtlichen Versuchen finden wir zunächst die bekannte Tatsache bestätigt, daß Blutdruck und Pulsfrequenz bei weitem nicht die Steigerung unter Sympatol erfahren wie nach Adrenalin. Auch nach den höheren Dosen von 0,09 g und 0,12 g Sympatol zeigte sich nur ein geringer Anstieg. Auf Abbildung 6 und Tabelle 2 sind aus Gründen einer klaren Übersicht nur die Ergebnisse der Vitalkapazitätsmessungen

kurvenmäßig und tabellarisch wiedergegeben. Von den Kurven der Abbildung 6 verdienen 2 — nach 0,06 g und nach 0,12 g Sympatol — unsere besondere Aufmerksamkeit. Der deutlichen Zunahme der Vitalkapazität nach 0,06 g Sympatol steht die Abnahme der Vitalkapazität nach 0,12 g Sympatol gegenüber. Um ein geringes nimmt die Vitalkapazität der Lunge schon nach den kleinen Dosen von 0,03 g und 0,045 g Sympatol zu. Am deutlichsten ist diese Zunahme der Vitalkapazität der Lunge nach 0,06 g Sympatol. Die Abnahme der Vitalkapazität der Lunge nach 0,12 g Sympatol ist wohl ähnlich der bei Adrenalin, aber nicht so stark wie nach 0,5 mg Adrenalin. In Anlehnung an die Folgerungen aus den Versuchen von H. Schulten, G. Budelmann und H. Lippelt (8) führen auch wir das Absinken der Vitalkapazität der Lunge nach 0,12 g Sympatol auf eine kurzdauernde Blutanschoppung der Lunge zurück.

Es zeigt sich also nach kleinen Dosen Sympatol keine nennenswerte Änderung der Vitalkapazität der Lunge, nach größeren Dosen eine Abnahme und nach mittleren, im allgemeinen wohl therapeutischen Dosen eine Zunahme der Vitalkapazität. Demnach scheint die Wirkung des Sympatols je nach Dosis eine verschiedene zu sein. Diese verschiedene Wirkung des Sympatols auf die Vitalkapazität der Lunge kann u. E. nicht auf zentrale Einflüsse zurückgeführt werden, da eine zentrale Steuerung der Vitalkapazität im Sinne einer Zu- oder Abnahme, wie Budelmann und cand. med. Schümann in unveröffentlichten Untersuchungen gezeigt haben, nicht besteht. Wir sprechen die Vermutung aus, daß die unterschiedliche Wirkung der verschieden großen Sympatolgaben nur über die Wirkung des Sympatols auf den Kreislauf und auf das Herz erklärt werden kann. So kommt es wahrscheinlich nach großen Dosen Sympatol, die wie Adrenalin zu einem Absinken der Vitalkapazität der Lunge führen, zu einem Mißverhältnis der Leistung des rechten Herzens und der des linken. Große Dosen Sympatol scheinen eine kräftigere Gefäßwirkung, die sich in einer Zunahme des venösen Rückflusses und einer Steigerung des arteriellen Blutdruckes äußert, als Herzwirkung zu haben, während nach kleinen und mittleren Dosen die Herz- und nicht die Gefäßwirkung überwiegt. Man kann sich die Zunahme der Vitalkapazität der Lunge nach mittleren Dosen so erklären, daß bei dieser Dosierung die herzfördernde Wirkung infolge der relativ geringen Gefäßwirkung das Lungengefäßsystem „ausschöpft". Diese Erklärung halten wir besonders nach Untersuchungen von Budelmann und cand. med. Meyer (7) über den Einfluß des Aderlasses auf die Vitalkapazität der Lunge des gesunden Menschen mit dem Ergebnis, daß auch beim gesunden Menschen mit der Abnahme des Blutfüllungszustandes der Lunge eine Zunahme der Vitalkapazität einhergeht, für möglich. Demnach ist diese merkwürdige Beobachtung der verschiedenartigen Wirkweise verschieden hoher Sympatolgaben wohl so zu verstehen, daß der Blutfüllungszustand der Lunge, entsprechend der jeweilig vorherrschenden Herz- oder Gefäßwirkung, eine verschiedene Beeinflussung erfährt.

Zusammenfassung.

Beim gesunden Menschen haben kleine Sympatolgaben keinen nennenswerten Einfluß auf die Vitalkapazität der Lunge. Mittlere, im allgemeinen therapeutische Dosen bewirken infolge einer vorwiegend herzfördernden Wirkung eine Zunahme der Vitalkapazität, die als Ausdruck einer Abnahme des Blutfüllungszustandes der Lunge gedeutet wird. Große Dosen Sympatol haben eine adrenalinähnliche Wirkung. Infolge der vorherrschenden Gefäßwirkung kommt es zu einer vorübergehenden Blutanschoppung in der Lunge, die in einer Abnahme der Vitalkapazität zum Ausdruck kommt.

Literaturverzeichnis.

1. Budelmann: Kongr. d. dtsch. Ges. inn. Med. 1935. — Z. klin. Med. 127, 15 (1934), Münch. med. Wschr. 1935 Nr. 2. — Med. Klin. 1936 Nr. 52.
2. Gollwitzer-Meier: Z. exper. Med. 69, 367 (1930).
3. — Klin. Wschr. 1931, 341.
4. Hochrein und Keller: Pflügers Arch. 231, 207. — Arch. f. exper. Pathol. 164, 552 (1932).
5. Hochrein: Verh. Dtsch. Ges. Kreislaufforsch. 1935.
6. Liebermeister: Arch. f. exper. Pathol. 175, 703 (1934).
7. Meyer (cand. med.): Klin. Wschr. 1937, 704.
8. Schulten, Budelmann und Lippelt: Klin. Wschr. 1933, 1017/18.
9. Trendelenburg: In Heffters Handbuch f. exper. Pharmakologie „Die Hormone", Berlin: Julius Springer 1929.

Tabelle 1.

Nach der Injektion.

Sympatol: 1 ccm = 0,06 g.

Sympatol		Vor der Injektion			3 Min.			5 Min.		
		V.K.	Puls	R.R.	V.K.	Puls	R.R.	V.K.	Puls	R.R.
	1. He.	4600	72	115/60	4600	76	124/65	4500	80	125/65
0,03 g	2. He.	4500	64	107/70	4400	64	110/65	4500	68	117/65
	3. He.	4700	68	120/70	5000	68	130/70	4800	68	125/70
0,045 g	1. He.	4700	72	117/75	4700	68	125/70	4700	68	130/70
	1. He.	4600	80	117/70	5200	80	110/65	4700	80	125/75
	2. He.	4600	64	120/75	5000	64	120/70	4650	68	130/80
	3. He.	4600	76	115/65	4900	72	125/55	4900	76	
	4. He.	4650	68	100/65	5000	68	115/60	4800	72	120/65
	5. He.	4600			5000			4800		
	6. He.	4550	80	117/70	4900	84	120/70	5000	80	126/75
	7. Lo.	3550	80	96/30	3550	80	103/44	3600	76	
	8. Lo.	3100	76	101/44	3450	76	100/47	3400	76	
	9. Lo.	3100	70	100/55	3250	68	110/40	3000	68	105/45
	10. Stu.	3800	80	92/45	4000	78		3800	80	93/60
0,06 g	11. Stu.	4050	82	98/48	4400	76	101/59	4100	80	104/57
	12. Stu.	4000	76	98/61	4450	68	103/68	4200	68	108/57
	13. Re.	3100	72	114/56	3500	70	120/72	3100	68	113/60
	14. Lo.	3100	84	109/73	3200	76	113/74	3100	80	113/78
	15. Re.	4050	64	118/60	4200	60		4050	64	125/70
	16. Stu.	3950	76	103/66	4300	76	104/68	4300	76	107/68
	17. Stu.	4350	74	104/66	4600	72	103/73	4500	72	107/74
	18. Stu.	4200	78	98/62	4350	80		4350	72	103/64
	19. Lo.	3100	78	122/76	3200	76	119/77	3150	76	119/76
	20. Lo.	3200	84	112/68	3500	72	116/76	3350	80	121/74
	21. Lo.	3450	80	118/70	3450	84		3350	73	118/70
	1. He.	4700	72	130/80	4900	72	140/70	4900	72	140/73
0,09 g	2. He.	4800	84	140/75	4800	84	145/80	4600	84	150/85
	3. Lo.	3050	68	98/55	3100	72	122/58	3000		
	4. Lop.	3000	80	112 74	3300	68	118/75	3150	78	117/77
0,12 g	1. He.	4700	56	130/75	4700	56	135/75	4500	56	135/75

Tabelle 1.

Nach der Injektion.

Sympatol: 1 ccm = 0,06 g.

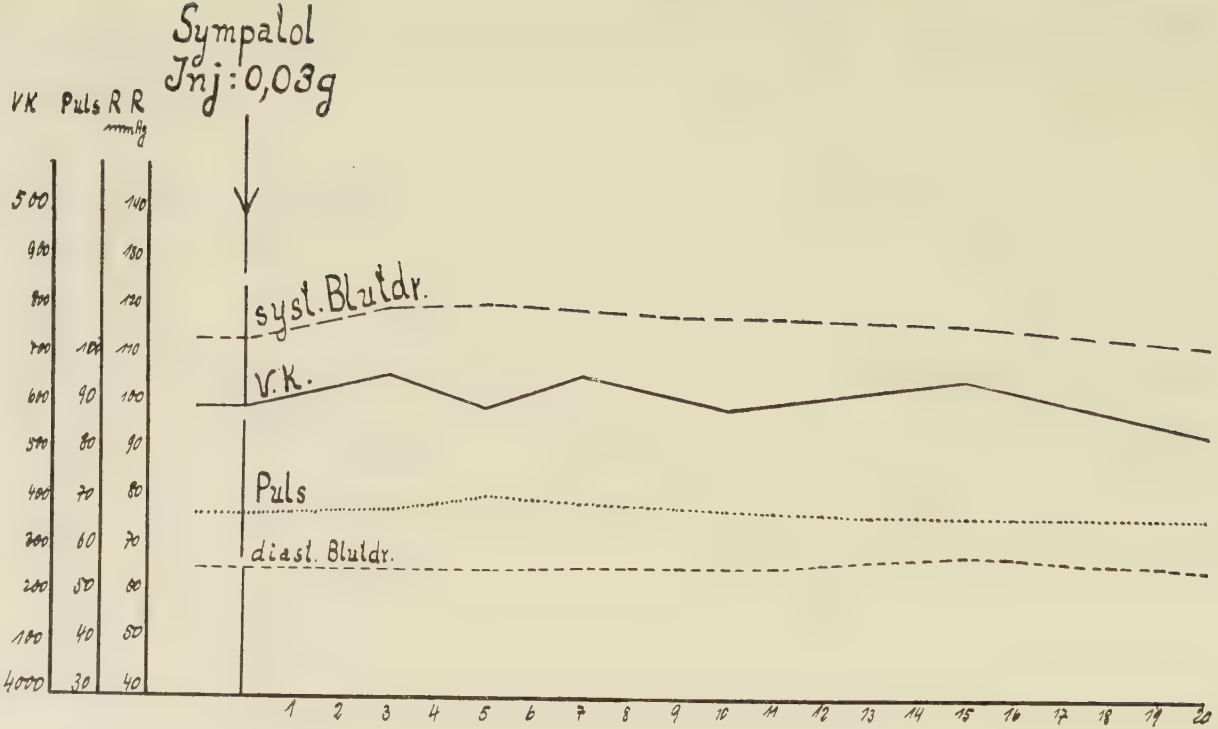
7 Min.			10 Min.			15 Min.			20 Min.		
V.K.	Puls	R.R.	V.K.	Puls	R.R.	V.K.	Puls	R.R.	V.K.	Puls	R.R.
4600	72	117/62	4500	72	117/62	4500	72	120/65	4600	72	118/62
4500	68	115/70	4600	68	115/70	4600	64	110/75	4500	64	109/72
4900	72	130/70	4700	68	125/70	4900	68	125/70			
4800	68	125/73	4700	72	130/75	4700	68	130/75	4700	68	130/75
4800	80	120/70	4600	80	120/70	4700	80	120/70	4700	76	117/73
4650	68	130/80	4700	68	127/78	4600	64	130/80	4700	68	127/77
4900	80	125/60	4550	80	120/65	4600	76	118/60			
4750	72	125/70									
4750											
4800	80	135/70	4600	84	135/70	4650	80	137/75	4600	80	125/70
3500	76		3500	76	104/38						
3200	80	117/39	3200	80	116/44	3150	72	105/50			
3150	72	105/45	3100	72	105/45	3100	64	105/45	3000	68	105/40
3800	76	99/58	3800	80	102/54	3650	84	100/55	3800	80	97/63
			4000	84	104/60	4250	76	105/60	4200	76	101/60
4150	68	107/64	3850	68	104/61	4150	78	103/60	4000	72	101/58
2900	64	118/78				3150	72	122/68		68	117/70
3100	72	118/74	3100	76	118/74	2900	84	117/73	3200	78	113/76
3800			3850	64	125/70	4100	60	120/65	3500	56	120/65
4150	76	113/76	3900	76	104/72	4050	78	104/64	4200	76	108/62
4400	76	102/66	4350	80	108/60	4350	80	106/60	4200	80	103/64
3150	72	122/75	3200	70	118/71	3150					
3450	84	118/69	3250	80	118/70	3500	76	118/71			
3150	80	118/72	3350	76	116/61	3200	78	114/73	3300	76	115/71
5000	72	150/74	4600	72	145/80	4700	72	147/80	4700	72	145/75
4700	84	150/80	4600	84	145/75						
3000	72	113/48	3000	74	113/48	3100					
3150	72	118/75	3000	76	113/77	3100	78	118/75			
4500	56	145/75	4700	52	145/75	4750	52	150/75	4750	56	150/75

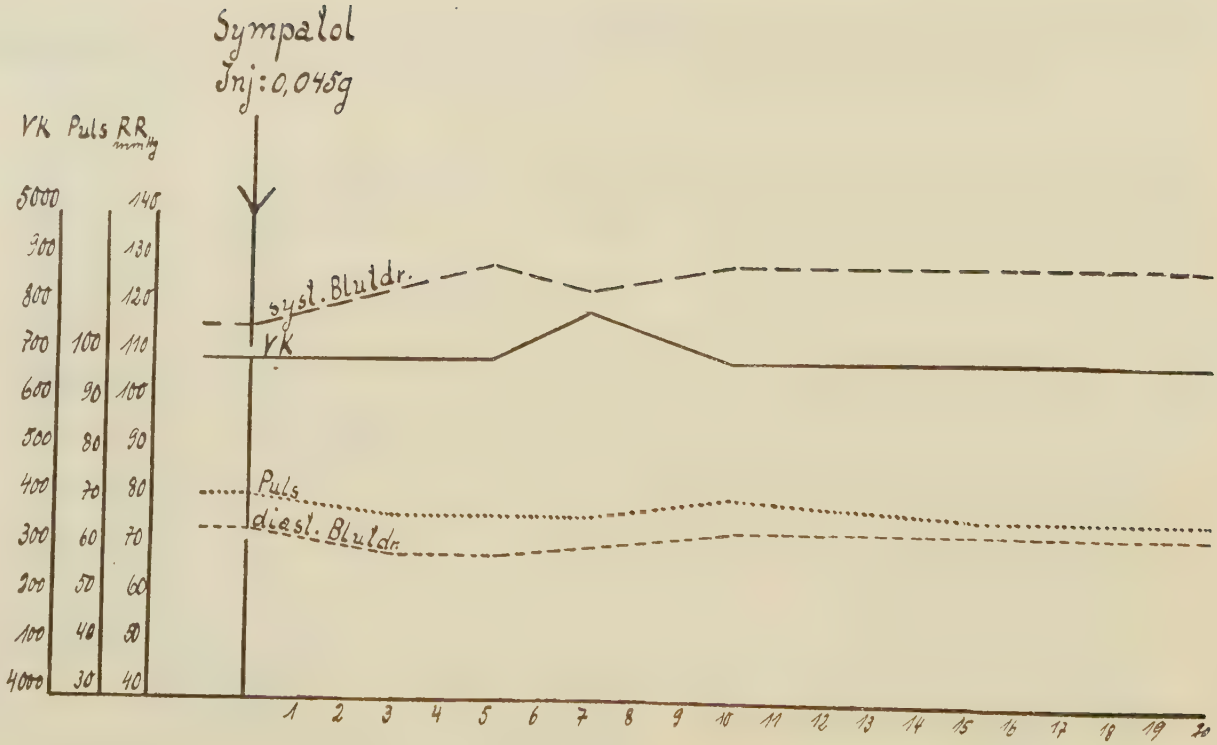
Tabelle 2.

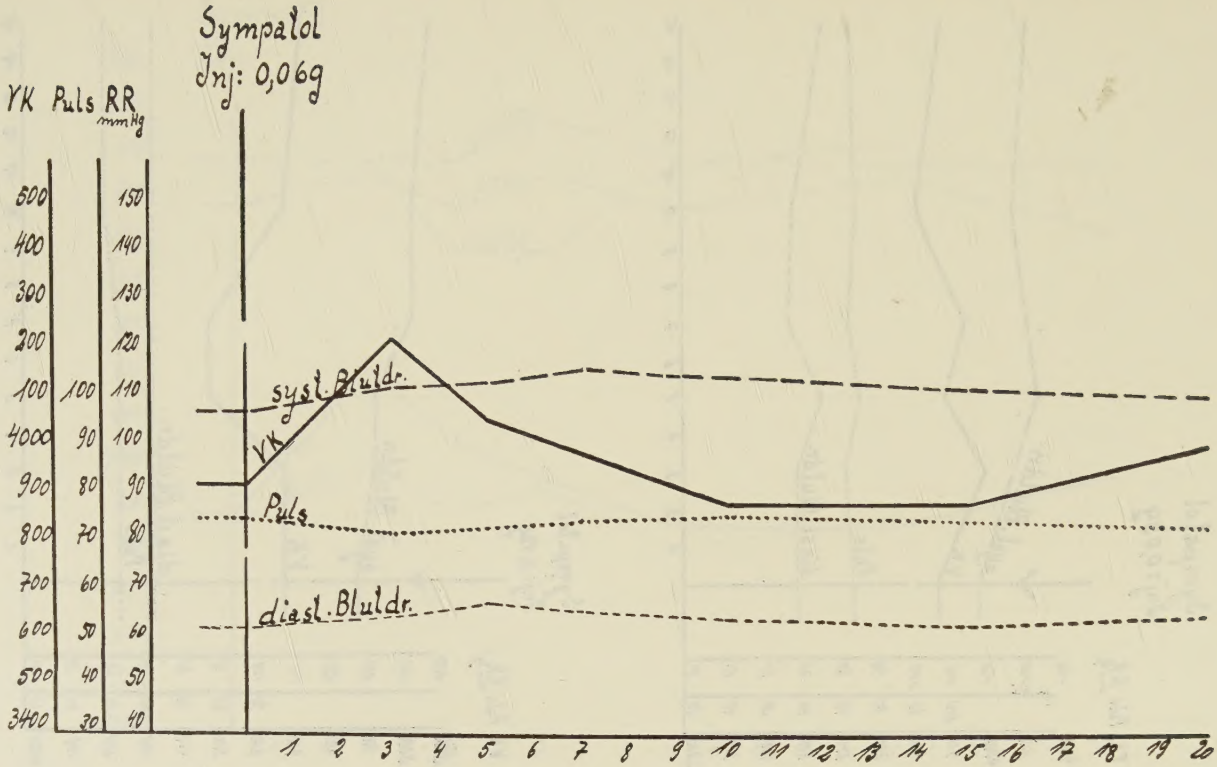
Sympatol: 1 ccm = 0,06 g.

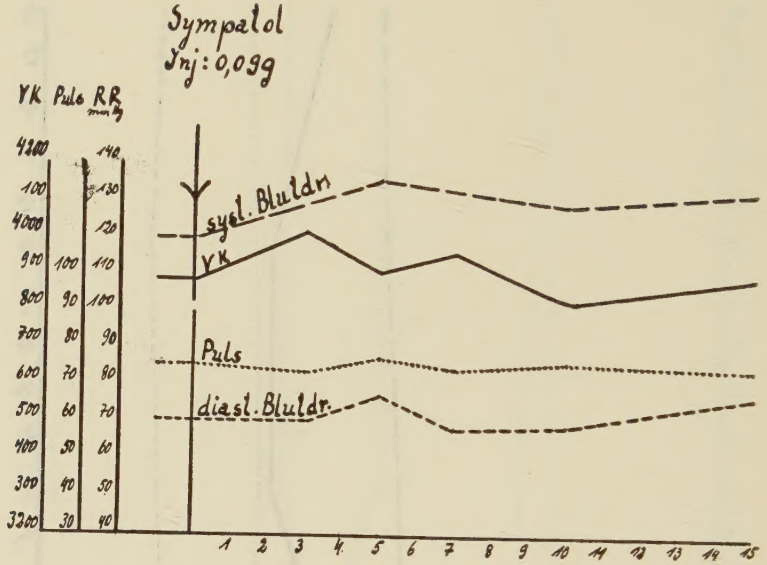
Vitalkapazität der Lunge.

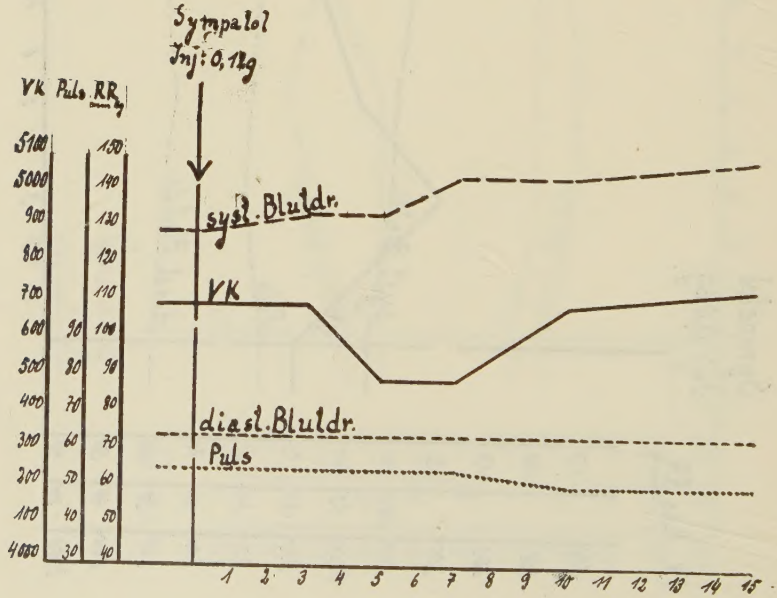
Sympatol		Vor der Injektion	Nach der Injektion 3 Min.	5 Min.	7 Min.	10 Min.	15 Min.	20 Min.
	Versuch 1	4600	4600	4500	4600	4500	4500	4600
0,03 g	Versuch 2	4500	4400	4500	4500	4600	4600	4500
	Versuch 3	4700	5000	4800	4900	4700	4900	
0,045 g	Versuch 1	4700	4700	4700	4800	4700	4700	4700
	Versuch 1	4600	5200	4700	4800	4600	4700	4700
	Versuch 2	4600	5000	4650	4650	4700	4600	4700
	Versuch 3	4600	4900	4900	4900	4700	4600	
	Versuch 4	4650	5000	4800	4750			
	Versuch 5	4600	5000	4800	4750			
	Versuch 6	4550	4900	5000	4800	4600	4650	4600
	Versuch 7	3550	3550	3600	3500	3500		
	Versuch 8	3100	3450	3400	3200	3200	3150	
	Versuch 9	3100	3250	3000	3150	3100	3100	3000
	Versuch 10	3800	4000	3800	3800	3800	3650	3800
0,06 g	Versuch 11	4050	4400	4100		4000	4250	4200
	Versuch 12	4000	4450	4200	4150	3850	4150	4000
	Versuch 13	3100	3500	3100	2900		3150	
	Versuch 14	3100	3200	3100	3100	3100	2900	3200
	Versuch 15	4050	4200	4050	3800	3850	4100	3500
	Versuch 16	3950	4300	4300	4150	3900	4050	4200
	Versuch 17	4350	4600	4500				
	Versuch 18	4200	4350	4350	4400	4350	4350	4200
	Versuch 19	3100	3200	3150	3150	3200	3150	
	Versuch 20	3200	3500	3350	3450	3250	3500	
	Versuch 21	3450	3450	3350	3150	3350	3200	3300
0,09 g	Versuch 1	4700	4900	4900	5000	4600	4700	4700
	Versuch 2	4800	4800	4600	4700	4600		
	Versuch 3	3050	3100	3000	3000	3100		
	Versuch 4	3000	3300	3150	3150	3000	3100	
0,12 g	Versuch 1	4700	4700	4500	4500	4700	4750	4750

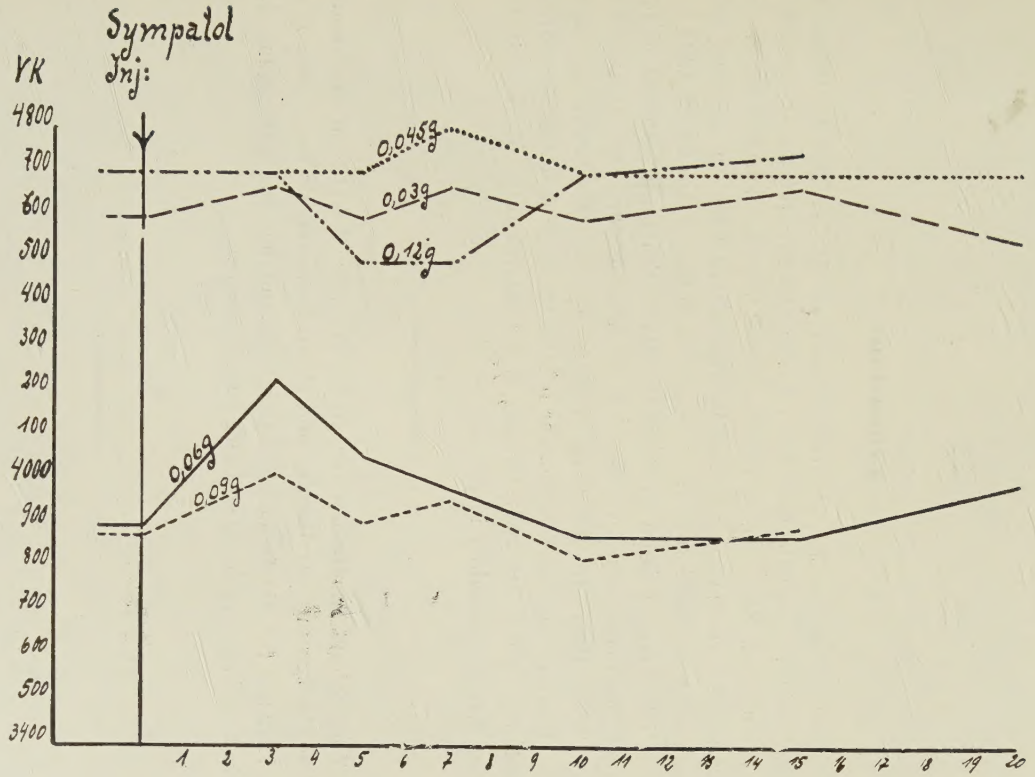

Sympalol
Inj: 0,03g
VK
Puls
R R
mm Hg
500
90
80
70
60
50
40
30
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
syst. Blutdr.
V. K.
Puls
diast. Blutdr.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


Sympalol
Inj: 0,045g
VK
Puls
RR mm Hg
5000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
4000
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
100
90
80
70
60
50
40
30
syst. Bluldr.
VK
Puls
diast. Bluldr.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


Sympatol
Inj: 0,06g
VK
Puls
RR mmHg
500
400
300
200
100
4000
900
800
700
600
500
3400
100
90
80
70
60
50
40
30
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
syst. Bluldr.
VK
Puls
diast. Bluldr.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20


Sympatol
Inj: 0,09g
VK Puls RR
sysl. Bluldr.
VK
Puls
diasl. Bluldr.


Sympatol
Inj: 0,12g
VK Puls RR
sysl. Bluldr.
VK
diasl. Bluldr.
Puls


Sympalol
VK
Inj:
4800
700
600
500
400
300
200
100
4000
900
800
700
600
500
3400
0,045g
0,03g
0,12g
0,06g
0,03g
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Lebenslauf.

Geboren bin ich, Joseph Hellenbrand, am 11. 3. 1908 zu Dillingen (Saar). Die Volksschule besuchte ich von Ostern 1914 bis Ostern 1918 in Dillingen 2 / Saar. Meine Gymnasialzeit beschloß ich mit der Reifeprüfung des Gymnasiums zu Saarlautern Ostern 1931. In Hamburg und Frankfurt/Main studierte ich 11 Semester Medizin. Am 22. 2. 1934 bestand ich das Physikum in Frankfurt/Main. Einjährig-freiwillig diente ich als Medizinstudent bei der 3./I. R. Neumünster vom 30. 10. 1934 bis 12. 10. 1935. In Hamburg bestand ich am 2. 6. 1937 die ärztliche Prüfung. Das praktische Jahr begann ich im Standortlazarett Großhamburg. Seit 1. 10. 1937 bin ich Medizinalpraktikant an den Städtischen Krankenanstalten in Dessau.

Zum Schluß erlaube ich mir, Herrn Prof. Dr. Weitz für die freundliche Überlassung des Themas und Herrn Dozenten Dr. med. habil. Budelmann für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.